

**REDUCCIÓN DE APORTE CALÓRICO EN UN PRODUCTO TRADICIONAL DE
PASTELERÍA**

**MAURICIO MANRIQUE ROJAS
GERMÁN ALONSO BARRERA ARIAS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
PALMIRA
2010**

**REDUCCIÓN DE APOORTE CALÓRICO EN UN PRODUCTO TRADICIONAL DE
PASTELERÍA**

**MAURICIO MANRIQUE ROJAS
GERMÁN ALONSO BARRERA ARIAS**

Trabajo de Grado para optar al título de Tecnólogo de Alimentos

**Director del proyecto
Isaac Salcedo
Ingeniero de alimentos**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
PALMIRA
2010**

Aprobado por el Comité de Trabajo de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD para optar al título de Tecnólogo en Alimentos.

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Palmira, Marzo de 2010

DEDICATORIA

Este trabajo de grado que realicé en compañía de Germán Alonso Barrera se lo dedico a Dios primeramente quién es el que me da sabiduría y a muchas personas, que contribuyeron con sus palabras para la culminación de este proyecto, a mi familia y a los tutores porque gracias a las palabras sabias que me dieron, las palabras de ánimo de mi familia estoy a punto de culminar este proyecto.

Se lo dedico muy especialmente a MARIA ELENA ARIAS y a mi hija ISABELLA MANRIQUE ARIAS que son el motor de mi vida.

MAURICIO MANRIQUE ROJAS

Este trabajo quiero dedicarlo a las personas que han guiado mi vida siempre por las sendas del buen juicio y la responsabilidad. Los mismos que siempre depositaron confianza en mi y han esperado pacientemente ver realizados sus sueños

A mi madre Lavinia, mi esposa Liliana y mis hijos con todo mi cariño, admiración y respeto.

GERMAN ALONSO BARRERA ARIAS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a DIOS por concederme la licencia de culminar este trabajo de grado y a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron para que pudiese lograr esta tan anhelada meta.

Agradezco a la UNAD por darme la oportunidad de ser un profesional y a todos sus tutores, especialmente a Armando Campo que con su paciencia me hizo saber la importancia que tiene esta carrera y que se le puede sacar mucho provecho si sabemos utilizar las herramientas que nos dieron, aprendí mucho de él y me dejó muy buenas enseñanzas desde su experiencia como empresario.

A Tomasa Pertuz por ser tan buena tutora y hacerse entender tan bien lo que fuese que enseñase.

A Luis Enrique Escobar por la paciencia que ha tenido con nosotros en estos últimos meses que han sido difíciles para la culminación de esta carrera, y se me quedan muchos sin mencionar pero le estoy muy agradecido a todos por su sabiduría y comprensión, muchas gracias y que DIOS los bendiga.

MAURICIO MANRIQUE ROJAS

CONTENIDO

0	INTRODUCCIÓN.....	10
1	OBJETIVOS.....	12
1.1	Objetivo general	12
1.2	Objetivos específicos	12
2	HIPÓTESIS	13
3	JUSTIFICACIÓN	14
3.1	Limitaciones de estudio.....	15
3.2	Tema de investigación.....	15
3.3	Tipo de investigación.....	15
4	GLOSARIO	16
4.1	Análisis sensorial.....	16
4.2	Batido	16
4.3	Calorías en los alimentos	16
4.4	Crio protector	16
4.5	Hipo calorías.....	17
4.6	Hipo energético	17
4.7	Horneado	17
4.8	Ingesta calórica.....	17
4.9	Leudantes	17
4.10	Migajón	17
4.11	Polimerización.....	17
4.12	Reacción de millar	18
4.13	Retrogradación.....	18
4.14	Textura	18
5	MARCO TEÓRICO.....	19
5.1	Definición de materia prima y su función	19
5.1.1	Torta	19
5.1.2	Harina de trigo	19
5.1.3	Azúcar.....	20
5.1.4	Huevos.....	20
5.1.5	Leudante.....	20
5.1.6	Margarina.....	21
5.1.7	Polidextrosa	22
5.1.8	Fructosa.....	22
5.1.9	Leche en polvo.....	23
5.1.10	Preservante	23
6	MARCO CONTEXTUAL	24
6.1	Experiencia sobre productos light	24
6.2	Estado del arte.....	26
7	METODOLOGÍA EXPERIMENTAL	27
7.1	Aspectos metodológicos.....	27
7.1.1	Variables dependientes.....	27
7.1.2	Variables independientes.....	27
7.2	Procedimiento	28
7.2.1	Determinación calorías fórmula patrón.....	28
7.2.2	Modificación de fórmula patrón.....	28
7.3	Materiales y métodos	31
7.4	Preparación de mezclas.....	31
7.5	Equipos utilizados	33

7.5.1	Ficha técnica equipos	33
7.6	Balance de materia	33
7.7	Balance de energía.....	35
8	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	36
8.1	Características del producto obtenido	36
8.2	Análisis sensorial.....	36
8.3	Atributos evaluados.....	37
8.4	Aceptabilidad del producto	37
9	EVALUACIÓN DE VIDA ÚTIL Y SU EMPAQUE.....	41
9.1	Polipropileno como material de empaque	41
9.2	Vida útil	42
9.3	Determinación de vida útil	42
9.3.1	Peso	42
9.3.2	Humedad	43
9.3.3	Textura	43
9.3.4	Microbiológicamente.....	43
10	CONCLUSIONES	44
11	RECOMENDACIONES.....	46
12	BIBLIOGRAFÍA.....	47
13	ANEXOS	48
13.1	Anexo 1	49
13.2	Anexo 2	49
13.3	Anexo 3	50
13.4	Anexo 4	51
13.5	Anexo 5	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.....29

Tabla 2.....29

Tabla 3.....30

Tabla 4.....30

Tabla 5.....34

Tabla 6.....37

Tabla 7.....39

Tabla 8.....39

Tabla 9.....39

Tabla 10.....42

Tabla 11.....43

Tabla 12.....43

Tabla 13.....43

0 INTRODUCCIÓN

La modificación y elaboración de productos light se ha convertido en una ciencia que ayuda al crecimiento de la industria a nivel mundial, procesando estos nuevos alimentos. La pastelería, repostería y panadería tradicionales parecían infalibles y poco susceptibles a ser influenciadas por esta cultura. No obstante, las preferencias de consumo de la gente, que hoy le apuntan a la escogencia de este tipo de productos, han impulsado a estos sectores a considerarla como una opción.

Existen dos razones muy concretas por las que las personas están mostrando un especial interés en estos alimentos. Por un lado, el cuidado de la salud y el cuerpo. Por el otro, el incremento en el número de personas con diabetes, que en Colombia llega a 1.200.000 y que tiende a aumentar, debido a que la familia de un diabético asume, por lo general, los mismos hábitos de vida del enfermo¹.

Dentro de la industria panificadora las tortas, también conocidas como ponqués, cakes o tartas, se encuentran como uno de los productos de mayor importancia en el sector de la panadería, participando con el 11,5%, siendo un producto de consumo regular durante todo el año.

En el año de 1990 empezaron a endulzar sus productos con aspartame, pero como perdía su sabor dulce en el momento de someterse a altas temperaturas, se limitaron a hacer solo preparaciones frías como mousses y esponjados. Sumado a que al endulzar 200 veces más que el azúcar, la cantidad que se necesitaba era mínima, no permitiendo realizarse una de las funciones del azúcar dentro de un producto, que es dar volumen y sus características propias, por eso se pensó en otro endulzante como la fructosa.

¹ Tendencias light, revista catering

Actualmente se emplean ciertos tipos de almidones o de hidratos de carbono modificados como la polidextrosa y la maltodextrina. Estos compuestos no aportan calorías porque el cuerpo no los puede digerir y han resultado muy apropiados para la preparación de productos de pastelería ya que dan al alimento características de esponjosidad y textura, las cuales se pierden al reemplazar el azúcar normal.

Con el presente trabajo se mostraron los resultados obtenidos con la modificación del aporte calórico al producto, reduciéndolo en un 33% y cumpliendo con los requerimientos nutricionales sin que pierda sus propiedades utilizando polidextrosa y fructosa

Para cumplir con el objetivo de reducción de calorías al producto, se dividió la investigación en cuatro fases:

En la primera se investigó la participación y función de cada uno de los ingredientes que se utilizan en la preparación de la torta, la utilización de Polidextrosa y fructosa como sustitutos de azúcar y grasa, la aplicación o secuencia de adición de estos ingredientes, el manejo, velocidad y temperatura de cada uno de los equipos involucrados en la elaboración.

En la segunda se realizó una serie de ensayos en planta piloto modificando la proporción de los ingredientes y la participación de la polidextrosa y fructosa. Se logro establecer tres formulaciones que cumplen con la resolución 11488 de 1984 (INVIMA) que define como alimentos bajos en calorías a aquellos en los cuales el contenido calórico por 100 gramos del producto listo se ha reducido por lo menos en un 33% comparado con el alimento normal correspondiente.

En la tercera fase por medio de un análisis sensorial se determinó que la fórmula tres tuvo una gran aceptación dentro de la población encuestada.

En la cuarta fase se determinó que el tipo de empaque más recomendable por su protección es el polipropileno y la vida útil del producto es de 30 días.

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

- Reducir el aporte calórico de un producto tradicional de pastelería sustituyendo ingredientes por otros que aporten las mismas características en la fórmula, manteniendo los atributos sensoriales.

1.2 Objetivos específicos

- Analizar el aporte calórico y comportamiento de los ingredientes utilizados en la torta tradicional, su forma de combinación, mezclado y temperaturas utilizadas durante su elaboración
- Realizar y analizar ensayos modificando la fórmula original partiendo de su aporte calórico y utilizando ingredientes como la Polidextrosa y fructosa que pueden sustituir al azúcar, manteniendo la esponjosidad y textura del producto original para así llegar a la reducción establecida para que un producto sea catalogado como light.
- Determinar por medio de encuestas sensoriales la aceptabilidad del producto y establecer cual de los ensayos se acomoda a la necesidad del consumidor.
- Determinar su empaque y vida útil.

2 HIPÓTESIS

¿Podría ser viable la reducción del aporte calórico de las tortas utilizando la polidextrosa y fructosa como suplemento del azúcar y así obtener un producto que sea una alternativa para aquellos consumidores que sufren de diabetes o quieren tener una alimentación sana?

3 JUSTIFICACIÓN

El sector salud en Colombia promueve el consumo de productos que contengan un valor nutricional adecuado ya que el estilo de vida y hábitos alimentarios han sufrido un cambio importante a raíz de la automatización de los procesos industriales y agrícolas, convirtiendo el trabajo físico del hombre en algo obsoleto. La comida casera es reemplazada por la ingestión de platos refrigerados durante el día. Este consumo de alimentos lleva a un exceso de ingestión de energéticos ocasionando la obesidad y complicaciones en la salud.

El cambio en el consumo de alimentos ha llevado a que la industria se preocupe por modificar o desarrollar productos que contengan un bajo nivel de calorías y grasas, llegando a consumidores que cambiaron sus hábitos alimenticios por productos que contienen el aporte nutricional balanceado de acuerdo al requerimiento nutricional diario.

Los productos Light tienen muchos puntos a favor. Permiten la ingesta calórica adecuada que debe consumir una persona, que está a régimen para equilibrar su peso o busca una reducción del mismo.

Con la modificación de la fórmula que se plantea en este proyecto, se quiere reducir el aporte calórico de un producto que es tradicional en el mercado panificador colombiano como es la torta y se quiere brindar una oportunidad al consumidor de conseguir este tipo de alimento

3.1 Limitaciones de estudio

El tema de investigación plantea la forma en como se pueden reducir los aportes calóricos del producto en cuestión y verificar si sus ingredientes principales que aportan calorías y cuerpo se puede remplazar por otros. Por tal razón la delimitación de este trabajo es establecer en que proporción se puede utilizar la Polidextrosa y fructosa para mantener la esponjosidad y textura del producto.

3.2 Tema de investigación

La propuesta de los suscritos surge en la oportunidad de modificar un producto para llegar a satisfacer una necesidad que existe en el mercado de mantener el consumo de estos productos en personas que lo han dejado por su elevado aporte de calorías o recomendaciones médicas debido a su contenido de azúcar.

3.3 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se lleva a cabo es experimental debido al origen de la tabulación de datos a nivel de laboratorio piloto y no directamente en campo.

4 GLOSARIO

4.1 Análisis sensorial

Se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se suele denominar "normalizado" con el objeto de disminuir la subjetividad que pueden dar la evaluación mediante los sentidos. La evaluación sensorial se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto, etc.

4.2 Batido

Batir - Mezclar ingredientes para que se ligen o aireen y queden más ligeros y esponjosos. Se usa una batidora manual o eléctrica.

4.3 Calorías en los alimentos

Son aquellas que contienen los alimentos, y le aportan al cuerpo humano la energía y el combustible que necesita para llevar a cabo todas sus funciones vitales y a la vez, conservar su temperatura.

4.4 Crio protector

Sustancias que penetran en los tejidos impidiendo la formación de cristales de hielo cuando baja la temperatura.

4.5 Hipo calorías

Que tiene pocas calorías.

4.6 Hipo energético

Es la que tiene un aporte energético menor que el requerimiento normal.

4.7 Horneado

El horneado es el proceso de cocción por medio de calor seco que generalmente se efectúa en un horno.

4.8 Ingesta calórica

Se refiere al número de calorías (contenido de energía) consumidas.

4.9 Leudantes

Son aquellos cuyo efecto es capaz de desprender gas bajo ciertas condiciones de humedad y temperatura, sirven para aumentar el volumen de la mezcla obteniéndose un producto de buena porosidad una vez horneado.

4.10 Migajón

Parte blanda del pan, cubierta por la corteza.

4.11 Polimerización

Proceso químico por el cual mediante el calor, la luz o un catalizador se unen varias moléculas de un compuesto para formar una cadena de múltiples eslabones de moléculas y obtener una macromolécula.

4.12 Reacción de millar

Se trata de un conjunto complejo de reacciones químicas que se producen entre las proteínas y los azúcares reductores, que se dan al calentar (no es necesario que sea a temperaturas muy altas) los alimentos o mezclas similares, como por ejemplo una pasta. Se trata básicamente de una especie de caramelización de los alimentos, es la misma reacción la que colorea de marrón la costra de la carne mientras se cocina al horno. Los productos mayoritarios de estas reacciones son moléculas cíclicas y policíclicas, que aportan sabor y aroma a los alimentos, aunque también pueden ser cancerígenas.

4.13 Retrogradación

La retrogradación está directamente relacionada con el envejecimiento del pan, las fracciones de amilasa o las secciones lineales de amilopectina que retrogradan, forman zonas con una organización cristalina muy rígida, que requiere de una alta energía para que se rompan y el almidón gelatinice.

4.14 Textura

Es el conjunto de propiedades de un alimento capaces de ser percibidas por los ojos, el tacto, los músculos de la boca incluyendo sensaciones como aspereza, suavidad, granulosidad.

5 MARCO TEÓRICO

5.1 Definición de materia prima y su función

5.1.1 Torta

Son productos obtenidos de incorporar aire en una mezcla, formando una emulsión en forma de batido cremoso y posteriormente sometido a un tratamiento térmico controlado (horneado). Este batido cremoso está constituido básicamente por harina de trigo, azúcar, huevos, grasa, agua y agentes leudantes. La adición de esencias u otros ingredientes da origen a diferentes variedades. (Ver anexo 1)

5.1.2 Harina de trigo

Técnicamente la harina es el producto pulverulento obtenido por la molienda gradual y sistemática de granos de trigo de la especie *Triti – aestivum* sp. Vulgares, previa separación de las impurezas y lavado hasta un grado de extracción determinado (78%). Las proteínas contenidas en ella definen los tipos de harina en calidad y uso final. Se extrae del endospermo, que constituye la parte principal del grano de trigo y que está formado en su mayor parte por almidón y proteínas.

La harina tiene como función dentro de la fórmula de la torta ayudar a retener las burbujas de gas y que hagan rígido el pastel pero compresible, su principal componente es el almidón que cuando se hace pasta durante el horneado es indispensable para estructurar el migajón

5.1.3 Azúcar

Se denomina azúcar a la sacarosa, cuya fórmula química es $C_{12}H_{22}O_{11}$, también llamado azúcar común o azúcar de mesa. La sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera.

La funcionalidad del azúcar en las tortas ayuda a la incorporación de aire al incrementar la viscosidad y estabilizar la espuma. Retarda la gelatinización del almidón durante el horneado, permitiendo que las burbujas se expandan por la presión de vapor que aumenta al someter el producto al tratamiento térmico

5.1.4 Huevos

Constituyen un alimento habitual y básico en la especie humana, se presenta protegido por cáscara y su contenido es proteínas (principalmente en albúmina que es la clara o parte blanca del huevo) y lípidos, de fácil digestión, son el componente principal de múltiples platos dulces y salados, y son un complemento imprescindible en muchos otros debido a sus propiedades aglutinantes.

Su funcionalidad dentro de la torta es servir como un medio de incorporación de aire a la mezcla de pastel cuando la proteína coagula durante el horneado, contribuye a la estructura del pastel que se obtiene y actúa como un ingrediente endurecedor. Los huevos también proporcionan líquido a las mezclas y masas.

5.1.5 Leudante

El aire que es incorporado dentro de la grasa y que se adhieren a las partículas de harina mas el aire que se agrega por medio de los huevos y por agitación de la mezcla

proporcionan las celdas de gas en la mezcla del pastel; estas se convierten eventualmente en el grano del pastel horneado. Las celdas de aire son un punto importante para la colección de vapor que se forma durante el horneado y para el bióxido de carbono liberado de la soda por el ácido en el polvo de hornear.

5.1.6 Margarina

Las materias grasas pueden ser elaboradas a partir de aceites hidrogenados animales o vegetales.

Funciones

- 1.- función lubricante: es la más importante en el proceso de panificación. La grasa se distribuye en la masa uniformemente impidiendo la fuga de humedad del producto.
- 2.- función aireadora: importante en el ramo de la pastelería, donde se requiere incorporar al batido gran cantidad de aire para incrementar su volumen. Esta tarea la debe realizar la materia grasa, que captura el aire en forma de pequeñas burbujas para acumular el vapor durante el horneado, generando así el volumen.
- 3.- función estabilizadora: confiere resistencia a los batidos para evitar “su caída” durante el horneado. Se encuentra estrechamente ligada con la función aireadora de la masa en la panificación. Sirve para acondicionar el gluten, permitiéndole un adecuado desarrollo.
- 4.- conservación del producto: las propiedades de los productos que nosotros percibimos con los sentidos, se conservan con la adición de la materia grasa. Propiedad organoléptica. El producto se conserva fresco durante un tiempo más

prolongado, debido a que mantiene una mayor cantidad de humedad retardando el proceso de envejecimiento².

5.1.7 Polidextrosa

es un polvo amorfo cristalino obtenido por la polimerización térmica de D-glucosa, sorbitol y ácido cítrico, funde entre 135-140 °C por su composición química algunas de sus propiedades funcionales que aportan en los alimentos son cuerpo, textura y favorece las reacciones de Maillard, en las tortas mejora la distribución, de la fase gaseosa ya que disminuye el tamaño de las partículas de aire y aumenta su uniformidad además reduce el contenido calórico en el alimento, puede emplearse como sustituto de grasa o azúcar además es considerado fibra soluble que tiene efectos benéficos en el metabolismo lipídico. Sirve también para evitar el enranciamiento del pan y otros productos de panadería y para aumentar su duración. El empleo de polidextrosa junto con harina sola o en combinación con otros emulsificantes y enzimas de acuerdo proporciona una mejora en las propiedades de antienranciamiento, mejora la estructura de la miga de pan para panes y otros productos de panadería. Estas propiedades mejoradas se consiguen sin efectos adversos sobre las características organolépticas de los productos de panadería³

5.1.8 Fructosa

Es un edulcorante natural que sustituye al azúcar, siendo tolerable para diabéticos. Se halla especialmente en la miel, en las frutas y en la mayoría de las verduras. Es el más dulce de todos los azúcares. Tiene un poder edulcorante casi 2 veces mayor que la sacarosa (azúcar común) y esto hace que sea apropiada para las dietas hipocalóricas.

² CHARLEY, H. Preparación de Alimentos. México: Limusa, 1988. p. 491-503.

³ HICSASMAZA, Z. et al. Effect of Polydextrose- Substitution on the Cell Structure of the High- Ratio Cake System. In: Food Science and Technology -Zurich. Vol. 36, No. 4 (2003); p. 441– 450.

No tiene sabor metálico. Debido a que se obtiene en forma de pequeños cristallitos, proporciona volumen y proporciona humedad durante la cocción y permite que las tortas se conserven esponjosas.

5.1.9 Leche en polvo

Por desecación de la leche se obtiene leche en polvo, casi libre de agua, de color blanco a blanco amarillento, se la puede preparar a partir de leche entera, leche descremada, leche ácida y también de crema. La leche en polvo puede mezclarse en forma seca durante la preparación de las masas junto con la harina. La leche mejora el color de la corteza de la torta debido a la caramelización de la lactosa da mejor textura, la masa queda suave y aterciopelada, aumenta la absorción de agua y la masa trabaja mejor.

5.1.10 Preservante

El ácido sórbico es un ácido graso di insaturado, el ácido trans,trans-2,4-hexadienoico. Actualmente, en forma de ácido o como sorbatos, es el conservante más utilizado por la industria alimentaria. La razón principal es su falta de toxicidad, además de que su uso no aporta sabores ni aromas extraños al alimento, aditivo que por lo general se emplea en las masas batidas La dosis máxima de uso es de 2 g/kg de harina.

6 MARCO CONTEXTUAL

6.1 Experiencia sobre productos light

Los alimentos Light son alimentos reducidos en carbohidratos y grasas principalmente, que pueden cumplir dos funciones; la principal es que permite el control de peso y mejora la nutrición; otras de las funciones es que adicionan un nuevo segmento a la industria de alimentos, muy rentables para el mercado moderno. Uno de los mitos más comunes con respecto a los productos light es la sustitución de lo natural por lo artificial. “No hay que tenerle miedo a los productos ligeros”, señaló. Dienes a simple vista, los ingredientes de los productos light pueden parecer artificiales; sin embargo, la mayoría son naturales o el resultado de la modificación de algún componente natural. Por ejemplo, el aspartame (sustituto del azúcar) es completamente natural porque resulta de la combinación de dos aminoácidos, apuntó Dienes.

Dentro de los alimentos dietéticos podemos encontrar dos tipos los diseñados para la pérdida de peso, como pueden ser alimentos en polvo, batidos, barritas de pan, etc. Todos aquellos alimentos diseñados para no tener un impacto en el peso corporal y de hecho ayudar a reducirlo. Y los alimentos hipo energéticos, como pueden ser leches descremadas, dulces con apártame, mayonesa Light, etc. Todos aquellos productos que tienen un aporte bajo de calorías, ya que se han empleado sustitutos para ellos. Para la elaboración de los alimentos Light con la utilización de sustitutos de alimentos como los edulcorantes que son azúcares hechos para endulzar alimentos y bebidas bajos en calorías, algunos edulcorantes son: Los jarabes de glucosa, como la fructosa, que es más dulce en un 174% que la sacarosa⁴.

⁴ Alicia Harrar de Dienes, ingeniera química con maestría en ciencias de los alimentos, profesora y directora de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad Metropolitana

Tenemos también la polidextrosa que es un agente de masa de bajas calorías que no es dulce. Se lo puede utilizar para controlar la dulzura final de un producto y reemplazar parte de las grasas, manteniendo las características de textura que se esperan de la versión con toda la grasa y azúcar. Como la polidextrosa no es dulce, puede ser utilizada en aplicaciones como galletitas saladas y rellenos. La polidextrosa también puede combinarse con endulzantes tradicionales, como sacarosa o fructosa.

De esta manera, es un ingrediente versátil para alimentos horneados nutricionalmente potenciados. También facilita la reacción de Maillard en galletitas, haciendo posible la elaboración de productos reducidos en azúcar y grasas con buen desarrollo de color.

Por su propiedad de ser crioprotectora, la polidextrosa puede mejorar la resistencia a ciclos de congelamiento/descongelamiento de las masas. El control de la actividad acuosa cuando se usa la polidextrosa es similar al de la sacarosa, haciendo posible la elaboración de productos con una vida útil similar a la del producto estándar.

Aunque en la actualidad no existen leyes que regulen a los alimentos bajos en calorías, la Comisión Internacional para la Ordenación Alimentaria (CIOA) de 1990 determinó los requisitos que deben tener los alimentos para poder clasificarse como Light:

- Que exista un producto homologo de referencia.
- Una reducción del valor energético mínimo del 30% en comparación a su alimento de referencia.
- En la etiqueta se mencionar el porcentaje reducido de calorías, y el valor energético por porción.

6.2 Estado del arte

De acuerdo con la información estudiada por Alicia Harrar de Dienes, ingeniera química con maestría en ciencias de los alimentos, profesora y directora de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad Metropolitana sobre la utilización de edulcorantes como la fructosa y de la polidextrosa como agente espesante para la sustitución del azúcar y lograr reducir las calorías para la obtención productos light este estudio nos sirve como punto de partida para poder lograr la reducción necesaria de calorías al producto que se plantea en este trabajo.

7 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

7.1 Aspectos metodológicos

Se determinó utilizar la fórmula tradicional en la elaboración de pasteles que normalmente se encuentran en el mercado y se estableció su aporte calórico. partiendo de este se estableció según la norma del INVIMA ⁵la cual especifica en que proporciones se debe reducir el valor calórico de este producto para ser considerado light, se realizaron una serie de ensayos (modificando la fórmula), Se sustituyo el azúcar por fructosa y se cambió la composición porcentual original de cada uno de los ingredientes teniendo en cuenta la importancia de cada uno de ellos dentro de la formula se utilizo la polidextrosa como sustituyente del azúcar y margarina para mantener la esponjosidad del producto, y por medio de encuestas sensoriales se determino cual sería la formulación mas aceptada por el consumidor, se estableció el tipo de empaque que más se adecuaba al producto y el tiempo de vida útil del producto para verificar si se ampliaba con respecto al tradicional.

7.1.1 Variables dependientes

Se tomaron como variables el color, sabor y textura del producto ya que estas se pueden ver afectadas por los cambios que se plantean en la modificación de la formula, la sustitución del azúcar por fructosa y la adición de Polidextrosa.

7.1.2 Variables independientes

El comportamiento microbiológico y fisicoquímico del producto a través del tiempo para determinar su vida útil.

⁵ resolución 288 de 2008 capítulo V Artículo 19 numeral 19.2

7.2 Procedimiento

7.2.1 Determinación calorías fórmula patrón

De acuerdo al porcentaje de participación de cada uno de los ingredientes del pastel patrón y su aporte en calorías se pudo identificar que este aporta un total de 310 calorías en 100 g de muestra, con base en este dato se determinó que el producto se le debería reducir 102 calorías equivalente al 33 % que es el porcentaje exigido por el INVIMA para considerar un producto como light.

7.2.2 Modificación de fórmula patrón

Partiendo de las calorías de la fórmula patrón, se realizaron ensayos modificando la fórmula donde se incluye la fructosa, como sustituyentes del azúcar siendo su participación de un 50% menos que el azúcar dentro de la fórmula debido a que su poder edulcorante es casi dos veces mayor que el azúcar (sucralosa), se mantuvo el mismo porcentaje de la harina por su importancia para mantener la estructura del migajón, se redujo la participación de la margarina en valores que varían entre 46 y 54 % siendo este un requisito exigido por el INVIMA por las calorías que aporta este, para compensar el efecto que tiene esta reducción dentro de la fórmula, se incrementó la participación del huevo en valores que varían entre 1 y 2 % en comparación con la fórmula patrón y se incluyó la povidona en valores que varían entre un 10 y 15 % ya que por su composición química puede emplearse como sustituto de grasa o azúcar ayudándonos a mantener la textura del producto, para compensar la reducción de el azúcar y margarina se incrementó el agua en porcentajes que varían entre 3 y 7 %. Se realizaron ensayos donde se obtuvo tres fórmulas que cumplen con la reducción necesaria, se sometieron a un análisis sensorial para determinar cuál de estas se ajusta al gusto del consumidor.

7.2.2.1 Formulación patrón

Tabla 1. Alimento Tradicional a Modificar (Pastel Normal)

En 100g	Cal.	Carbohidratos	Proteínas	Grasa	%
Azúcar	79	20	0	0	20
Margarina	109	0	0	14	17
Harina	78	17	3	0	23
Huevos	32	0	3	2	22
Polvo de hornear	1	0	0	0	1
Esencias	0	0	0	0	1
Leche en polvo	11	1	1	1	1
Agua	0	0	0	0	15
Total	310	38	7	17	100

7.2.2.2 Fórmulas modificadas

Tabla 2. Fórmula 1

En 100g	Cal.	Carbohidratos	Proteínas	Grasa	%	Calorías*
Fructosa	36	9	0	0	9	
Margarina	51	0	0	6	8	
Harina	74	17	2	0	22	
Huevos	34	0	3	3	23	
Polvo de hornear	2	0	0	0	1	
Esencias y conservante	0	0	0	0	2	
polidextrosa	0	0	0	0	10	
Agua	0	0	0	0	23	
Leche en polvo	10	1	1	1	2	
Total	207	27	6	10	100	208

* Necesarias para que un producto se considere bajo en calorías

Tabla 3. Fórmula 2

En 100g	Cal.	Carbohidratos	Proteínas	Grasa	%	Calorías*
Fructosa	36	9	0	0,0	9	
Margarina	58	0	0	7,2	9	
Harina	71	16	2	0,2	21	
Huevos	34	0	3	2,5	23	
Polvo de hornear	1	0	0	0,0	1	
Esencias y conservante	0	0	0	0,0	2	
Polidextrosa	0	0	0	0,0	12	
Agua	0	0	0	0,0	22	
Leche en polvo	5	0	0	0,3	1	
Total	204	25	5	10	100	208

* Necesarias para que un producto se considere bajo en calorías

Tabla 4. Fórmula 3

En 100g	Cal.	Carbohidratos	Proteínas	Grasa	%	Calorías*
Fructosa	40	10	0	0	10	
Margarina	51	0	0	6	8	
Harina	74	17	2	0	22	
Huevos	34	0	3	3	23	
Polvo de hornear	2	0	0	0	1	
Esencias y conservante	0	0	0	0	2	
Polidextrosa	0	0	0	0	15	
Agua	0	0	0	0	18	
Leche en polvo	5	0	0	0	1	
Total	206	27	5	9	100	208

* Necesarias para que un producto se considere bajo en calorías

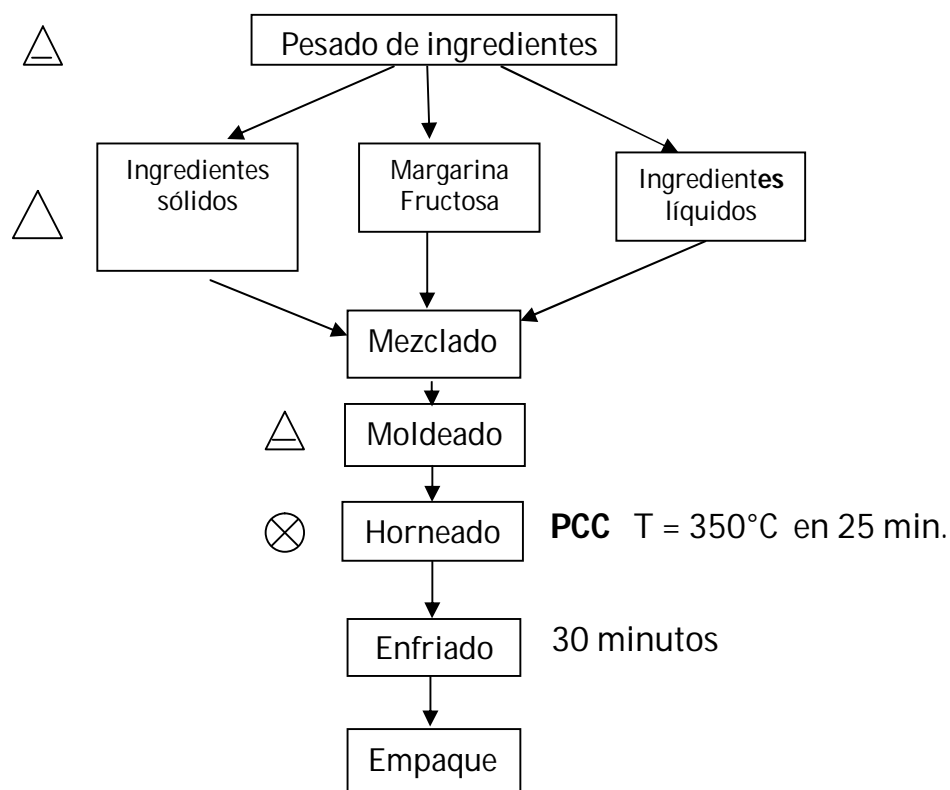
7.3 Materiales y métodos

Se utilizó harina de trigo con un 10% de proteína, margarina, huevos, leche en polvo, polvo para hornear, esencia. Todos los materiales se compraron en supermercados tradicionales y la Polidextrosa se compró en negocios especializados en la distribución de materias primas para alimentos. Se realizó una muestra patrón y tres ensayos con formulaciones modificadas.







7.4 Preparación de mezclas

Se realizaron dos premezclas, la primera con margarina y fructosa en una batidora (Farberware, modelo FSM200 empleando el aditivo de paleta) a alta velocidad durante 15 minutos. Y la segunda con los ingrediente sólidos (harina, polvo de hornear, leche en polvo, Polidextrosa) para ser adicionada a la mezcla anterior. Luego se adicionaron los ingredientes líquidos (huevo y agua), batiendo durante 15min a alta velocidad. Las mezclas fueron vertidas en moldes de aluminio de 7x3cm obteniéndose para cada formulación 40 muestras. El horno de convección con gas propano (GPANIZ de 4 bandejas) se precalentó a 140°C durante 11min. Las cuatro formulaciones (30 muestras) se hornearon por 25min, posteriormente se dejaron en los moldes a temperatura ambiente hasta su enfriamiento. Luego, se cubrieron con papel celofán hasta el análisis sensorial. (Ver anexo 2)

Gráfico 1. Diagrama de flujo ensayo



SIMBOLOGÍA HACCP

-  Etapas del proceso
-  Dirección del flujo
-  Posible contaminación por equipos o utensilios
-  Destrucción por agentes desinfectantes
-  Posible contaminación de materias primas
-  Posible contaminación por roedores e insectos
- PCC** Punto crítico de control

7.5 Equipos utilizados

- Báscula gramera
- Batidora industrial (Farberware, modelo FSM200)
- Mesa para moldeado
- Moldes
- Horno
- Cuchillos
- Estantes para enfriado
- Mesa de empaque

7.5.1 Ficha técnica equipos

7.5.1.1 Horno

CAPACIDAD	4 bandejas
TENSIÓN	220 voltios
POTENCIA TOTAL	14000 W
PESO	325 kg.

7.5.1.2 Batidora industrial

CAPACIDAD	10 Lt/Kg.
POTENCIA	1/3 HP
ESP. ELÉCTRICAS	220 voltios
PESO	65 kg.

7.6 Balance de materia

Los cálculos de balance se realizaron a la muestra patrón que dio mejores resultados

Grafico 2. Esquema de proceso balance de materia

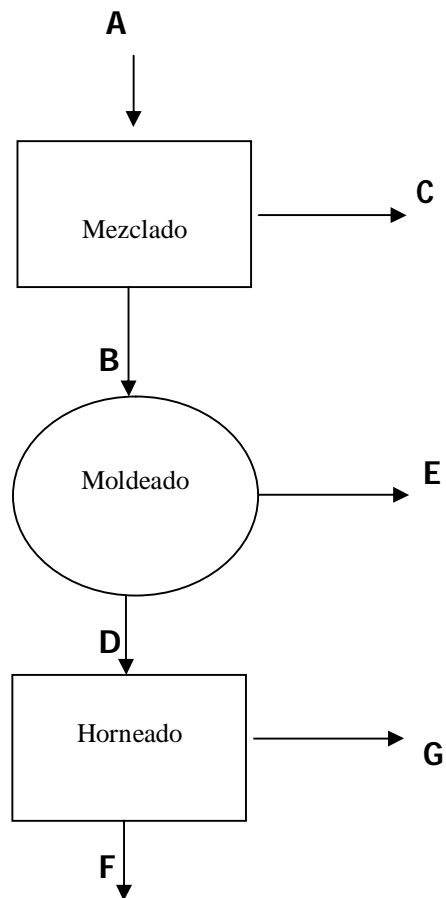


Tabla 5. Valores en kg de las corrientes del Balance de masa

Materia prima	A	B	C	D	E	F	g
Fructosa	2	1,96	0,04	1,9404	0,0196	1,9113	0,0291
Margarina	1,6	1,568	0,032	1,5523	0,0157	1,529	0,0233
Harina	4,4	4,312	0,088	4,2689	0,0431	4,2048	0,064
Huevos	4,6	4,508	0,092	4,4629	0,0451	4,396	0,0669
Polvo hornear	0,2	0,196	0,004	0,194	0,002	0,1911	0,0029
Esencias	0,4	0,392	0,008	0,3881	0,0039	0,3823	0,0058
Polidextrosa	3	2,94	0,06	2,9106	0,0294	2,8669	0,0437
Agua	3,6	3,528	0,072	3,4927	0,0353	3,4403	0,0524
Leche en polvo	0,2	0,196	0,004	0,194	0,002	0,1911	0,0029

7.7 Balance de energía

El calor requerido para el horneado del producto, donde se eleva la temperatura de 24° C a 350 °C

$$M = 20 \text{ kg}$$

$$C_p = 2.325 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$$

$$T_i = 24^\circ\text{C}$$

$$T_f = 350^\circ\text{C}$$

$$Q = m \times C_p \times (T_f - T_i)$$

$$Q = 20 \text{ kg.} \times 2.325 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} \times (350^\circ\text{C} - 24^\circ\text{C}) \\ = 1519 \text{ kcal}$$

$$Q_{\text{total}} = 1519 \text{ kcal } \acute{o} \text{ } 1\text{'519.000 Cal} \\ = 1\text{'519.000 cal} \times 0.000001163 \text{ kw/h/ } 1 \text{ cal} = 1.766 \text{ kw/h}$$

Para hornear 20 Kg de producto se necesitan 1.766 Kw/h

8 RESULTADOS Y ANÁLISIS

8.1 Características del producto obtenido

Después de hornear y enfriar las tortas elaboradas con las formulaciones propuestas, todas presentaron un aspecto físico de la miga y de la corteza igual a la patrón (véanse fotos 1A, 1B). Presentaron una estructura homogénea en la retención de burbujas de aire mejor que el de la patrón esto se debe a la utilización de la povidex que mejora esta distribución en la torta



Muestra patron 1A



Formula propuesta 1B

8.2 Análisis sensorial

Se empleo para definir el grado de aceptación y preferencia del producto se realiza una prueba de satisfacción hedónica verbal para ser determinada por parte del consumidor. Para estas pruebas se requirió de un grupo bastante numeroso de panelistas los cuales no necesariamente tienen que ser entrenados.

Población: La población para la realización del proyecto fue toda la ciudadanía de Palmira y que está comprendida por hombres, mujeres, jóvenes, ancianos y niños.

Muestra: Se tomó como muestra para la llevar a cabo la investigación sobre la posibilidad de aceptabilidad del producto, a Ciento Cincuenta personas (150) que habitan los diferentes barrios del Municipio de Palmira valle del cauca

8.3 Atributos evaluados

- Color
- Sabor
- Aroma
- Textura

NOTA: Las muestras se presentaron a los consumidores en capacillos, marcados con números de tres dígitos. Entre las muestras cada consumidor debe tomar agua.



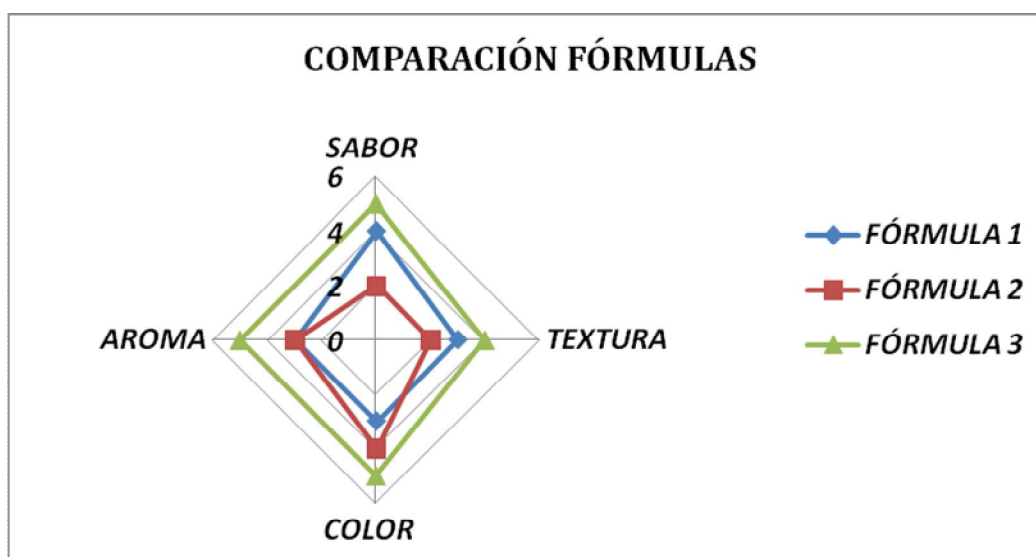
Degustación en gimnasio

8.4 Aceptabilidad del producto

Tabla 6. Evaluación sensorial

ANAL. SENSORIAL FÓRMULA	SABOR	TEXTURA	COLOR	AROMA
1	4	3	3	3
2	2	2	4	3
3	5	4	5	5

NOTA datos promedios de encuesta sensorial



- Ver anexo 3 de encuesta realizada

Se concluyó que la fórmula número tres tuvo la mayor aceptación dentro de la encuesta realizada obteniéndose valores cercanos a la óptima del producto en cuanto al aroma, sabor, textura y color. Las formulas 1 y 2 tuvieron calificaciones más lejanas en cuanto a la textura esto pudo deberse a la menor proporción de povidona ya que en mayor proporción esta la favorece debido a que mejora la distribución, de la fase gaseosa y que disminuye el tamaño de las partículas de aire y aumenta su uniformidad. En el sabor y aroma puede deberse a la mayor proporción de agua, en el color todas las formulas tuvieron una puntuación óptima esto puede deberse que la povidona mejora las reacciones de Maillard.

Tabla 7. Resultados encuesta de población por sexo

POBLACIÓN POR SEXO	% ACEPTABILIDAD
Niño	18
Hombre joven	27
Hombre adulto	10
Niña	15
Mujer joven	25
Mujer adulta	5

NOTA: Con esta encuesta se pudo analizar también a qué tipo de población le gusto este producto determinándose que la mayor preferencia esta en hombres y mujeres jóvenes con un 52%

Tabla 8. Resultados encuesta de poblacion por estrato

POBLACIÓN POR ESTRATO	% ACEPTABILIDAD
1	19
2	25
3	18
4	12
5	15
6	11

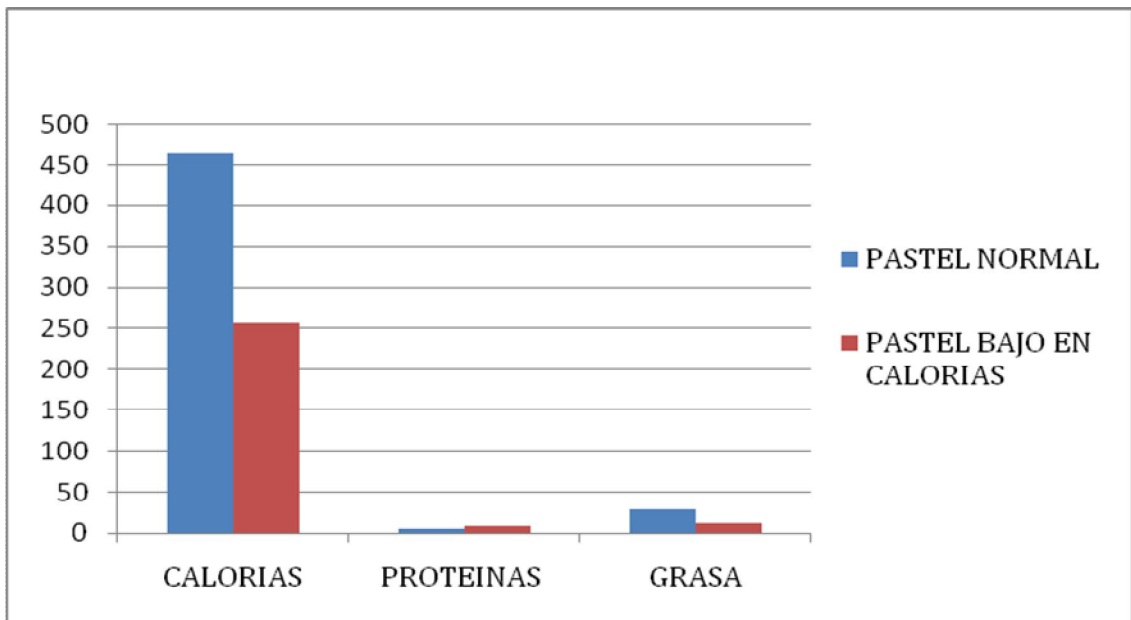
NOTA: los estratos del 1 al 3 tuvieron mayor preferencia con un 62%

Tabla 9. Resultados encuesta de población por nivel educativo

POBLACIÓN POR EDUCACIÓN	% ACEPTABILIDAD
Básica secundaria	48
Técnico - tecnológico	30
Profesional	22

NOTA: El nivel de educación de las personas con mayor aceptabilidad del producto está en la secundaria con un 48% esto demuestra que los encuestados tienen un conocimiento claro del aporte que dan estos productos.

Gráfico 3. Comparación de fórmulas



NOTA: En este gráfico se muestra una comparación entre la fórmula del pastel normal y el pastel bajo en calorías. Se observa que el pastel bajo en calorías (barra violeta); tiene un menor aporte en calorías, y grasa que el normal, mientras que su aporte en proteínas sigue siendo igual (barra morada)

9 EVALUACIÓN DE VIDA ÚTIL Y SU EMPAQUE

9.1 Polipropileno como material de empaque



Para retardar el envejecimiento de la torta se pueden utilizar diversos materiales de empaque, usualmente fabricados a partir de películas plásticas ya que su costo es generalmente más económico que otros materiales de empaque; además, sus características físicas de resistencia mecánica, apariencia y barrera a los gases, permiten su uso en un gran número de productos.

(PP) es un material de alta memoria, al doblarse éste tiende a recobrar la forma original. En película es un material altamente transparente, con gran resistencia a la punción y a la tensión, pero con baja resistencia al rasgado. El polipropileno bi-orientado (PP/BOPP) en forma de película es más económico y con altas propiedades de transparencia, barrera a la humedad, buena barrera contra gases y aromas, lo que permite una mayor vida de anaquel en los productos de panificación. No cambia sus características de protección en climas extremos, tiene estabilidad dimensional, baja electrostática, deslizamiento adecuado y rasgado uniforme, puede sellarse térmicamente y es inocuo⁶

⁶ Vidales, 1995; Rodríguez, 1997; IMPI, 1997

9.2 Vida útil

Durante el almacenamiento de los productos de panificación se produce un fenómeno denominado envejecimiento, el cual se manifiesta en un deterioro de la calidad del la torta, con base al monitoreo de ese deterioro se determina cual es la vida útil y de anaquel de un producto.

Los cambios que ocurren por el envejecimiento afectan: el peso, la humedad, el volumen, la textura, el contenido de almidón resistente y las características sensoriales. Durante el envejecimiento el almidón cambia lentamente, a temperaturas inferiores a 55°C se transforma de una estructura amorfa a una estructura cristalina; la consecuencia posterior, con menor humedad que al principio, es el rápido endurecimiento y encogimiento de los gránulos de almidón fuera de la estructura del gluten, estos cambios se conocen como retrogradación.

9.3 Determinación de vida útil

Para determinar la vida útil del producto se le realizaron los siguientes análisis fisicoquímicos desde el inicio (1er día) y para 40 días en condiciones normales de almacenamiento que es la temperatura ambiente en este caso de 28 a 30°C. Tomándose como variables de apreciación: el peso, humedad y textura se realiza este análisis con un intervalo de cuatro días para un total de diez muestras

9.3.1 Peso

Se utilizara el procedimiento de terminación de peso.

Tabla 10. Resultados análisis de peso muestras para determinación vida útil

Día	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37
peso	40	39.5	39.3	39	38.8	38.6	38.3	38	37.8	37.5

9.3.2 Humedad

Se utilizara el procedimiento de determinación humedad.

Tabla 11. Resultados análisis de humedad a muestras para determinación vida útil

Día	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37
Humedad %	45	44.5	44.1	43.2	41.2	40.8	40.2	39.8	39.5	39

Nota: se realiza en laboratorio de calidad (alpina caloto)

9.3.3 Textura

Se utilizara el perfil de textura (anexo 4)

Tabla 12. Resultados evaluación sensorial a muestras para determinación vida útil

TEXTURA	-	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	+
DUREZA													
LISA													
RUGOSA													
GRASA													
HUMEDAD													
ADHESIVIDAD													
GRUMOSA													
GRANULOSA													
FÁCIL DE ROMPER													

Nota: Esta prueba se realiza con panelistas entrenados (Unilever alimentos)

9.3.4 Microbiológicamente

Se le realiza un análisis cada 8 días para determinar hongos y levaduras (anexo 5)

Tabla 13. Resultados microbiológicos a muestras para determinación vida útil

DIA	Escherichia coli límite permitido 3 MNP/g	Estafylococcus aureus Límite permitido 10 UFC/g
1	0	0
9	0	0
17	0	0
25	0	0
33	0	0

Nota: Estos análisis se realizaron en laboratorio microbiológico (Alpina Caloto)

10 CONCLUSIONES

1. Se determinó la importancia de cada uno de los ingredientes que componen el producto y con base en esta información se pudo establecer en que proporciones se podían modificar la formula inicial del producto y que sustitutos se encuentran en el medio y la aplicación de estos dentro de la formula.
2. Se pudo establecer de acuerdo a la participación de cada uno de los ingredientes las calorías del producto patrón.
3. Se logró sustituir el azúcar por fructosa y reducir la participación de la margarina gracias a la aplicación de la polidextrosa siendo estos los ingredientes que mas participación de calorías tiene en el producto patrón , con esto se pudo reducir el aporte calórico del producto en un 33% cumpliendo con la norma para que este sea catalogado como light.
4. Se estableció por medio de encuesta sensorial cual de las formulas planteadas tenia gran aceptación y la segmentación del mercado hacia esta clase de productos, teniendo gran aceptación la fórmula numero tres.
5. Se determinó que el polipropileno es el mejor material para esta clase de productos ya que ofrece al producto una excelente protección durante su tiempo de vida útil.
6. Por medio de análisis fisicoquímicos se determinó que el tiempo de vida útil del producto es de treinta días durante este lapso de tiempo el producto mantiene todos sus atributos sensoriales y microbiológicos.

7. Se pudo determinar que los ingredientes utilizados y su porcentaje de participación como sustitutos en la elaboración del producto cumplen con los requerimientos exigidos por el INVIMA permitiendo lograr el objetivo propuesto.
8. Se logró reducir las calorías necesarias para considerar este producto como Light con 102 calorías menos que el tradicional, reduciéndose en un 33%.
9. Se determinó que el producto tiene una buena acogida por su sabor y apariencia a la vez que contribuye con la buena salud de las personas que lo consumen, dirigido a quienes gustan de mantener buenos hábitos y controlan los excesos de calorías, por eso la base de este producto son materias primas hipocalóricas.
10. La temperatura siempre debe ser de 350°C durante 25 minutos, si se excede este tiempo presentará una coloración mas oscura.

11 RECOMENDACIONES

1. Adicionar sucralosa para darle un mejor poder endulzante a la torta si se desea, esto no alterará sus características principales.
2. Se debe utilizar pulpa de fruta como durazno o manzana si se desea reducir el porcentaje de grasa a la torta.
3. Para que el sabor sea siempre el mismo se debe tener mucho cuidado con los límites de fructosa que se le adicionan a la torta.
4. Este producto se debe dar a conocer en sitios de distribución masiva como almacenes de cadena, hospitales, tiendas naturistas, entre otros.
5. De acuerdo a una encuesta sensorial realizada, este producto puede ser distribuido inicialmente en gimnasios para darlo a conocer, ya que en estos lugares las personas cuidan de su salud, complementando una serie de ejercicios con una alimentación sana y balanceada.

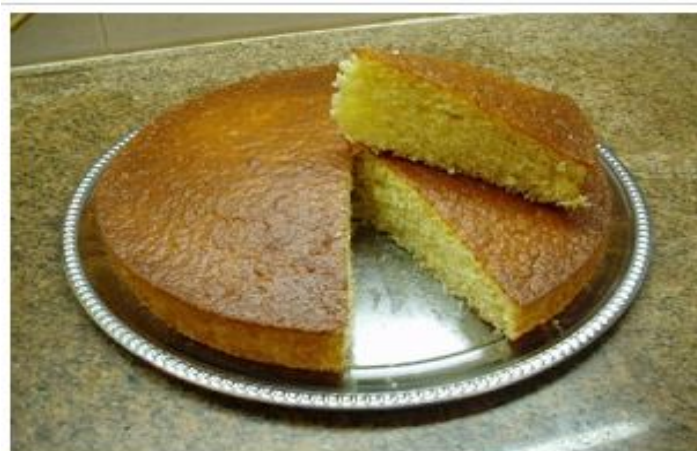
12 BIBLIOGRAFÍA

1. CHARLEY, H. Preparación de Alimentos. México: Limusa, 1988. p. 491-503.
2. HICSASMAZA, Z. et al. Effect of Polydextrose- Substitution on the Cell Structure of the High- Ratio Cake System. In: Food Science and Technology -Zurich. Vol. 36, No. 4 (2003); p. 441– 450.
3. MARTÍNEZ CADENA, Luís Fernando. Estadística Descriptiva. Universidad Autónoma de Occidente. Cali Valle. 2000.
4. SOTO, Martha Elena. Sanidad y legislación en la industria de alimentos. Bogotá: Editorial UNISUR, 1995. 301 p.
5. UNAD, Elizabeth Hernández, evaluación sensorial, Bogotá: 2005 115 p
6. ALIMENTARIAONLAINE. Valores Dietéticos de Referencia para el Consumo de Nutrientes. {En línea} {Consultado en diciembre de 2009} Disponible en: http://www.alimentariaonline.com/desplegar_notas.asp?did=6026

13 ANEXOS

ANEXOS

13.1 Anexo 1



13.2 Anexo 2



13.3 Anexo 3

ENCUESTA 1

Prueba de satisfacción hedónica verbal Pastel bajo en calorías

Fecha _____

Nombre _____

Edad ____ sexo ____ estrato social ____ nivel académico ____

A continuación encontrará 3 muestras marcadas con números de 1 a 3 pruebe cada muestra e indique sus atributos sensoriales de acuerdo a su criterio; dándole la siguiente calificación

5 me gusta mucho
4 me gusta
3 me gusta un poco
2 poco me gusta
1 no me gusta

Muestra 1

	1	2	3	4	5
Textura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aroma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muestra 2

	1	2	3	4	5
Textura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aroma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muestra 3

	1	2	3	4	5
Textura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aroma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comentarios

GRACIAS

13.4 Anexo 4

PRUEBA DE TEXTURA

Nombre _____ Fecha _____

Nombre del producto _____

Frente a usted hay una muestra de torta, la cual debe observar masticar describiendo las características de textura de la muestra

Marque con una X sobre la casilla del término que mas describa lo que usted siente por la muestra


TEXTURA	-	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	+
DUREZA													
LISA													
RUGOSA													
GRASA													
HUMEDAD													
ADHESIVIDAD													
GRUMOSA													
GRANULOSA													
FÁCIL DE ROMPER													

Comentarios: _____

Muchas gracias

13.5 Anexo 5

Parámetros microbiológicos en productos de panadería

7.2 Subgrupo del alimento: Panadería fina con o sin relleno (galletas, queque, pasteles, tortas) otros productos de panadería fina (dulces, salados, aromatizados) y mezclas. Incluye otros productos de panadería fina, como donas, panecillos dulces y muffins, frescos o congelados.			
Parámetro	Categoría	Tipo de riesgo	Límite máximo permitido
<i>Escherichia coli</i>	6 	B	< 3 NMP/g
<i>Staphylococcus aureus</i> (productos rellenos de derivado lácteo)	7		10 ² UFC/g
<i>Salmonella ssp/25g</i> (productos rellenos de derivados lácteos, cacao y carne)	10		Ausencia
<i>Listeria ssp/25g</i> (productos rellenos de derivados lácteos, cacao y carne)	10		Ausencia

Fuente: Gordon L., Robertson, Food Packaging: Principles and Practice, Marcel Decker Inc.1993